

**PERANCANGAN ROBOT DENGAN SENSOR *UV-TRON* R9454 BERBASIS
MIKROKONTROLER *ATMEL* 89S51**

SKRIPSI



Oleh :

DIMAS BIMA SAPUTRA
NPM : 0634010095

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - FTI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2011

**PERANCANGAN ROBOT DENGAN SENSOR *UV-TRON* R9454 BERBASIS
MIKROKONTROLER *ATMEL* 89S51**

SKRIPSI



Oleh :

DIMAS BIMA SAPUTRA
NPM : 0634010095

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - FTI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena anugerah dan rahmatNya, salah satu dari sekian banyaknya karunia-Nya yang berupa Skripsi dan masih banyak kekurangan dalam laporan ini dapat terselesaikan. Semoga nikmat ini dapat mendorong menuntut ilmu yang lebih tinggi serta semangat pengabdian yang tulus karena ridho-Nya, amin.

Laporan tugas akhir ini dibuat bukan semata-mata untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan jenjang sarjana, tetapi juga sebagai bentuk apresiasi penulis dalam ilmu pengetahuan, terutama ilmu tentang informasi dan teknologi khususnya di daerah asal penulis. Didalam pembuatan laporan tugas akhir ini penulis mengambil judul “Perancangan Robot Pemadam Api Dengan Sensor *UVTRON* R9454 Berbasis Mikrokontroler *ATMEL* 89S51 ”.

Penulis sangat menyadari walaupun pembuatan laporan tugas akhir ini telah diupayakan sebaik mungkin, namun tetap masih terdapat banyak kekurangan, baik itu dalam hal penulisan maupun dalam penyajian materi.

Pembuatan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Sutiyono, MS selaku Dekan Fakultas Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Basuki Rahmat, Ssi.MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional ”Veteran” Jawa Timur.
4. Basuki Rahmat, S.si, MT selaku dosen pembimbing I Skripsi.
5. Delta Ardy Prima, S.si, MT selaku dosen pembimbing II Skripsi.
6. Kepada ayah dan ibu yang telah banyak berkorban untuk putra-putrinya dan memberikan tauladan agar mereka senang pada ilmu pengetahuan, demikian juga kepada adik-adik tercinta yang telah mendorong untuk menuntut ilmu yang lebih tinggi.
7. Teman-teman angkatan 2006 dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
8. Teman-teman kost yang selalu dan tak bosan-bosanya untuk memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, mengingat terbatasnya kemampuan dan kurangnya pengalaman yang penulis miliki.

Untuk itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi seluruh mahasiswa Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan umumnya bagi pembaca sekalian.

Surabaya, Mei 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Pengerjaan Tugas Akhir	4
1.6 Metodologi Perancangan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler <i>ATMEL</i> 89S51	7
2.1.1 Spesifikasi Mikrokontroler AT89S51	9

2.1.2 Pin-Pin Mikrokontroler AT89S51	10
2.1.3 Struktur Perangkat Keras AT89S51	12
2.1.4 Struktur Memori	13
2.1.5 Register Mikrokontroler AT89S51	16
2.1.6 <i>Timer/Counter</i>	19
2.1.7 Sistem <i>Interupsi</i>	25
2.2 Motor DC.....	26
2.3 Sensor Api	28

BAB III PERANCANGAN ROBOT

3.1 Perancangan Perangkat keras	31
3.1.1 Perancangan Kerangka Robot	31
3.1.2 Perancangan Mikrokontroler <i>ATMEL</i> 89S51	32
3.1.3 Perancangan <i>Driver</i> Motor	32
3.1.4 Perancangan Mikrokontroler Dengan Sensor Api	34
3.1.5 Rangkaian Pengendali Kipas	34
3.1.6 Perancangan Seluruh Rangkaian	35
3.2 Perancangan Perangkat Lunak	38
3.2.1 Perancangan <i>Driver</i> Motor	38
3.2.2 Perancangan Robot Pemadam api Menggunakan <i>UV-TRON</i> R9454	39

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Implementasi Perangkat Keras	41
--	----

4.1.1 Kerangka Robot	41
4.1.2 Mikrokontroler <i>ATMEL</i> 89S51	43
4.1.3 <i>Driver</i> Motor	44
4.1.5 Sensor Api	47
4.2 Implementasi Perangkat Lunak	49
4.2.1 <i>DST UNIPROG V2.8/ Full version</i>	49
4.2.2 Program Robot Pemadam Api	52
4.2.2.1 Potongan Code Motor DC	52
4.2.2.2 Potongan Code Untuk Mencari Api	54
4.2.2.3 Potongan Code Sensor Api	56

BAB V PENGUJIAN SISTEM

5.1 Pengujian	58
5.1.1 Pengujian <i>Driver</i> Motor	58
5.1.2 Pengujian Sensor Api <i>UV-TRON</i> R9454	60
5.1.3 Pengujian Robot Pemadam Api	60
5.2 Analisis	65
5.2.1 Analisis Robot Pemadam Api	65

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	68
6.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51	10
Gambar 2.2	Blok Diagram AT89S51	13
Gambar 2.3	Denah Memori Data	14
Gambar 2.4	Susunan <i>Register</i> Dasar MCS51	17
Gambar 2.5	<i>Timer/Counter Logic</i>	20
Gambar 2.6	TCON/ <i>Timer Control Special Funtion Register</i>	21
Gambar 2.7	TMOD/ <i>Timer mode Special Function Register</i>	22
Gambar 2.8	<i>16-Bit Up Counter</i>	23
Gambar 2.9	<i>Mode Operasi Timer</i>	23
Gambar 2.10	Analogi Sistem <i>Interupsi</i>	25
Gambar 2.11	Fase 1 Dari Motor DC	26
Gambar 2.12	Fase 2 Dari Motor DC	27
Gambar 2.13	Putaran Motor DC	27
Gambar 2.14	Sensor <i>UV-TRON</i> R9454	28
Gambar 2.15	Panjang Gelombang Dari Berbagai Sumber Cahaya	29
Gambar 2.16	Sudut Sensivitas <i>UV-TRON</i>	29
Gambar 2.17	Sensor <i>UV-TRON</i> Dan Lapisan Selubung	30
Gambar 3.1	Roda Robot	31
Gambar 3.2	Kerangka Robot	32
Gambar 3.3	Rangkaian <i>H-Bridge</i>	33

Gambar 3.4	Rangkaian Modul <i>UV-TRON R9454</i>	34
Gambar 3.5	Rangkaian Pengendali Kipas	35
Gambar 3.6	<i>Diagram Blok</i> Rangkaian Robot Pemadam Api	36
Gambar 3.7	Skema Rangkaian Robot Pemadam Api	36
Gambar 3.8	Diagram Alir Perancangan Tes Gerak Robot	38
Gambar 3.9	Diagram Alir Robot Pemadam Api menggunakan Sensor Api	39
Gambar 4.1	Kerangka Robot Tampak Depan	41
Gambar 4.2	Kerangka Robot Tampak Depan	42
Gambar 4.3	Kerangka Robot Tampak Bawah	42
Gambar 4.4	Pemasangan Roda Ke Motor DC	43
Gambar 4.5	Rangkaian Mikrokontroler	44
Gambar 4.6	<i>Driver</i> Motor	45
Gambar 4.7	Perhitungan Rasio Gigi	45
Gambar 4.8	Rasio Dari Motor <i>Gearbox</i>	47
Gambar 4.9	Sensor Api	48
Gambar 4.10	Modul <i>DST AVR Converter</i>	49
Gambar 4.11	Rangkaian <i>ATMEL 89S51</i> dan <i>DST-51 USB</i>	50
Gambar 4.12	<i>AVR Studio</i>	51
Gambar 4.13	Pemilihan Mikrokontroler	51
Gambar 4.14	Pengecekan Code Motor dc	52
Gambar 4.15	Pengecekan Code Mencari Api	54
Gambar 4.16	Pengecekan Code Sensor Api	56
Gambar 5.1	Pengujian <i>Driver</i>	59
Gambar 5.2	Pengujian Sensor Api Dan Nyala Api	60

Gambar 5.3	Pengujian Robot Pemadam Api	61
Gambar 5.4	Uji Coba 25cm	62
Gambar 5.5	Uji Coba 50cm	63
Gambar 5.6	Uji Coba 75cm	63
Gambar 5.7	Uji coba 1meter	64
Gambar 5.8	Uji Coba 1,5meter	64

Daftar Tabel

Tabel 2.1	Konfigurasi Pin AT89S51	11
Tabel 2.2	TCON/ <i>Timer Control Special Function Register</i>	21
Tabel 2.3	TMOD/ <i>Timer Mode Special Function Register</i>	22
Tabel 3.1	Komponen	37
Tabel 5.1	Hasil pengujian Motor DC	59
Tabel 5.2	Keberhasilan Uji Coba Memadamkan Api	61

PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DENGAN SENSOR *UVTRON* R9454 BERBASIS MIKROKONTROLER *ATMEL* 89S51

Oleh:
Dimas Bima Saputra
0634010095

Dosen Pembimbing¹ : Basuki Rahmat, S.Si., MT
Dosen Pembimbing² : Delta Ardy Prima, S.ST.,MT

ABSTRAK

Secara umum robot dapat didefinisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia. Salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan oleh robot adalah kegiatan pemadaman kebakaran. Robot Pemadam Api dirancang sedemikian rupa agar dapat mencari dan memadamkan api lilin. Untuk itu robot dilengkapi dengan sensor api *uv-tron* R9454, *Motor DC*, Kipas angin, dan mikrokontroler *ATMEL* 89S51. Sensor api *uv-tron* R9454 berguna untuk mendeteksi keberadaan api lilin. *Motor DC* untuk menggerakkan roda robot agar robot mampu bergerak. Kipas angin berfungsi untuk memadamkan api lilin. Dan mikrokontroler sebagai otak robot yang mengatur semua komponen-komponen robot agar berjalan sesuai yang diharapkan.

Pada saat robot dinyalakan, robot akan berputar ke kiri dan mencoba mendeteksi dimana keberadaan api tersebut. Jika robot tidak mendeteksi keberadaan api lilin, robot akan berputar ke kiri terus menerus sampai keberadaan api lilin terdeteksi. Setelah robot menemukan api lilin tersebut, robot akan bergerak lurus menuju api lilin dan kipas angin akan menyala sampai api lilin padam. Jika api lilin belum padam, kipas angin akan terus menyala dan robot tidak akan berhenti bergerak sampai api lilin itu padam. Robot hanya mampu memadamkan satu api lilin saja.

Kata Kunci:

ATMEL 89S51, *uv-tron* R9454, *Motor DC*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi adalah cara untuk mendapatkan suatu kualitas yang lebih baik, lebih mudah, lebih murah, lebih cepat dan lebih menyenangkan. Salah satu teknologi berkembang pesat pada saat ini adalah teknologi di bidang Robot. Robot berguna untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan tertentu, misalnya melakukan pekerjaan yang memerlukan ketelitian tingkat tinggi, beresiko tinggi, membosankan atau pekerjaan yang memerlukan tenaga besar. Secara umum robot dapat didefinisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia.

Salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan robot adalah kegiatan pemadaman kebakaran. Jenis pekerjaan ini membutuhkan reaksi cepat karena kebakaran dapat dihindari apabila api sapat dipadamkan ketika belum menyebar. Ketika api telah menyebar pekerjaan pemadaman kebakaran akan menjadi pekerjaan yang sulit dan beresiko tinggi. Masalah kebakaran dapat dikurangi apabila sumber api dapat ditemukan dan dimatikan dalam waktu singkat.

Dengan latar belakang tersebut maka penulis membuat **“PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API DENGAN SENSOR UVTRON R9454 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEL 89S51”**. Dalam perancangan ini, api yang akan dipadamkan adalah api lilin.

1.2. Rumusan Masalah

Robot bertugas untuk mencari dan memadamkan api lilin. Agar dapat melakukan tugas tersebut maka robot harus mampu mendeteksi keberadaan api lilin yang terdapat disekitarnya. Robot akan mendekati dan memadamkan api lilin tersebut.

Pembuatan robot pemadam api meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras robot dirancang agar mikrokontroler dapat menerima masukan dari sensor api kemudian memutuskan pergerakan motor dc melalui *H-bridge* dan *transistor* hingga fungsi robot untuk memadamkan api lilin yang terdapat disekitarnya tercapai. Untuk mendeteksi keberadaan api lilin digunakan sensor api *uv-tron* R9454. Robot menggunakan dua buah motor dc sebagai penggerak roda dan sebuah motor dc untuk menggerakkan kipas angin yang akan memadamkan api lilin. Sebagai pengendali robot akan digunakan mikrokontroler *ATMEL* 89S51.

Sedangkan perangkat lunak yang ditulis agar mikrokontroler *ATMEL* 89S51 dapat mengontrol proses pendeteksian keberadaan api lilin dan mengendalikan ketiga motor dc sehingga robot dapat melakukan tugas mencari dan memadamkan api lilin dengan baik.

1.3. Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas dalam tugas akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang telah ditentukan, maka penulis perlu membatasi permasalahan sebagai berikut :

- a. Pembahasan tentang mikrokontroler *ATMEL* 89S51 hanya sebatas yang berkaitan dengan perancangan ini.
- b. Pembahasan mengenai komponen pendukung yang meliputi: *uv-tron* R9454 (sensor api). Motor dc, motor *driver*, dan komponen-komponen lainnya hanya sebatas teori umum dan yang berkaitan dengan perancangan robot pemadam api.
- c. Robot hanya bisa memadamkan 1 api lilin saja.
- d. Api yang digunakan adalah api lilin.
- e. Pembahasan cara kerja robot hanya sebatas menurut kebutuhan yang meliputi analisis rangkaian tiap-tiap blok baik secara perangkat keras maupun perangkat lunak.

1.4. Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk merancang robot berbasis mikrokontroler *ATMEL* 89S51 yang dapat mencari dan memadamkan api lilin yang berada disekitarnya.
- b. Robot mampu berjalan sesuai harapan yang diinginkan dan berhasil memadamkan api lilin yang berada disekitarnya.
- c. Memicu mahasiswa lainnya untuk membuat robot pemadam api yang lebih canggih dari robot yang dibuat oleh penulis.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian pembuatan robot pemadam api ini yaitu :

- a. Memahami cara kerja sensor yang digunakan.
- b. Meningkatkan kemampuan sistem berbasis mikrokontroler.
- c. Sebagai pengembangan *prototype* robot pemadam kebakaran

1.6. Metodologi Perancangan

Metode perancangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Studi literatur dan diskusi.

Pada tahap pertama perancangan ini penulis akan mempelajari literatur yang berhubungan dengan perancangan robot pemadam api, mikrokontroler *ATMEL* 89S51 dan komponen pendukung yang digunakan. Penulis juga berdiskusi dengan dosen dan teman untuk memperkaya wawasan penulis mengenai perancangan robot pemadam api.

- b. Perancangan perangkat keras.

Rangkaian yang akan dirancang meliputi rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian pengendali sensor dan rangkaian pengendali motor.

- c. Perancangan perangkat lunak

Setelah semua perangkat keras dan perangkat lunak selesai dirakit maka akan dilakukan perancangan perangkat lunak yang terdiri dari diagram alir dan listing program.

d. Pengujian robot

Setelah perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat, maka tahap berikutnya adalah pengujian robot. Jika hasil pengujian tidak sesuai dengan yang diharapkan, akan dilakukan perbaikan hingga tujuan tercapai.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan tugas akhir ini, dapat dibuat suatu sistematika penulisan yang terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan secara ringkas pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi perancangan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas dasar-dasar teori dari mikrokontroler *ATMEL* 89S51 dan komponen-komponen pendukung lainnya.

BAB III PERANCANGAN ROBOT

Pada bab ini membahas tentang perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak *prototype* robot pemadam api.

BAB IV IMPLEMENTASI PERANCANGAN

Pada bab ini membahas mengenai implementasi perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah dirancang.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ROBOT

Bab ini membahas tentang pengujian *driver* motor, sensor api, pengujian *prototype* robot, dan analisa *prototype* robot.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan dan pengembangan *prototype* robot pemadam api.